

**Packaging mineral wool sheets or rolls - by compression, wrapping, stacking, compression and binding steps**

Publication number: DE4005541 (A1)

Cited documents:

Publication date: 1991-08-29

EP0072302 (A1)

Inventor(s): NORGAARD EBSE (DK)

Applicant(s): ROCKWOOL INT (DK)

## Classification:

- International: B65B63/02; B65D75/00; B65D85/16; B65H63/00; B65D75/00;  
B65D85/16; H01C1.71; B29L33/40; B32C65/00; B65B39/30;  
B65B5/00; B65B53/02; B65D85/08; B65D39/30

- European: B65B63/02; B65B63/02P; B65D75/00B; B65D85/16

Application number: DE19904005541 199002222

Priority number(s): DE19904005541 199002222

## Abstract of DE 4005541 (A1)

Process comprises (i) placing sheets or rolls on top of or alongside one another to form a layer; (ii) compressing the layer such that the original dimensions are recovered on subsequent release of the compression; (iii) wrapping the compressed layer with plastics foil such that two opposite layer end faces remain exposed; (iv) thermally shrinking and then cooling the plastics foil; (v) stacking several layers on top of or alongside one another to form a transport unit; (vi) compressing the transport unit by an arm, which ensures subsequent re-expansion of the sheets or rolls on release of the compression; (vii) binding the transport unit to maintain the compression; and (viii) applying reinforcement at least to one edge of the transport unit.; ADVANTAGE - Savings in packaging material are made, the mineral wool products are only moderately compressed so that their inherent elasticity is not lost, and large transport units can be produced.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

# Offenlegungsschrift

## DE 40 05 541 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

B 65 B 63/02

B 65 B 53/02

B 65 B 35/30

B 65 D 85/08

B 65 D 85/68

B 29 C 63/40

B 29 C 65/00

⑯ Aktenzeichen: P 40 05 541.8

⑯ Anmeldetag: 22. 2. 90

⑯ Offenlegungstag: 29. 8. 91

DE 40 05 541 A 1

⑯ Anmelder:

Rockwool International A/S, Hedehusene, DK

⑯ Vertreter:

Köhne, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 5000 Köln

⑯ Erfinder:

Norgaard, Ebbe, Hedehusene, DK

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren und Vorrichtung zum Komprimieren und Verpacken von Platten oder Rollen aus Mineralwolle

⑯ Beim Komprimieren und Verpacken von Platten oder Rollen aus Mineralwolle, insbesondere Steinwolle, kommt es darauf an, Volumen der Mineralwollprodukte zu vermindern, und zwar sowohl für die Lagerhaltung als auch für den Transport vom Herstellerwerk zu den Händlern und zur Baustelle.

Um eine erhebliche Menge an Verpackungsmaterial zu ersparen, die Mineralwollprodukte während der Verringerung des Volumens schonend zu behandeln, so daß die innenwähnende Elastizität nicht verlorengeht und um große Transporteinheiten herstellen zu können, wird vorgeschlagen, eine Anzahl Platten oder Rollen über- oder nebeneinander zu schichten, diese in bestimmter Weise zu komprimieren, die komprimierte Schicht mit einer Kunststofffolie zu umhüllen und die Kunststofffolie zu schrumpfen und anschließend abkühlen zu lassen. Es wird dann eine Anzahl von Schichten über- oder nebeneinander zu einer Transporteinheit gestapelt, die weiterhin komprimiert wird. Schließlich wird bei Aufrechterhaltung der Kompression die Transporteinheit eingefäßt, und es werden Verstärkungen angebracht.

DE 40 05 541 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Komprimieren und Verpacken von Platten oder Rollen aus Mineralwolle, insbesondere Steinwolle.

Derartige Verfahren sind bereits in mehreren unterschiedlichen Ausführungen bekannt. Ein gemeinsames Ziel ist, das Volumen der Mineralwolleprodukte zu vermindern, und zwar sowohl für die Lagerhaltung als auch für den Transport vom Herstellerwerk zu den Händlern und letztlich zur Baustelle. Mineralwolleprodukte, insbesondere solche, die zu Wärme- oder Schalldämmzwecken an Gebäuden verwendet werden sollen, haben ein sehr kleines Raumgewicht von in der Größenordnung zwischen 12 kg/m<sup>3</sup> bis 80 kg/m<sup>3</sup>. Der größte Teil des Volumens, nämlich etwa 97% bis 99,5% besteht somit aus Luft, während nur die restlichen Prozentzahlen das eigentliche Material der Mineralwolle betreffen. Die Luft ist aber in unendlich vielen winzig kleinen Räumen zwischen den eigentlichen Mineralfasern weitgehend eingeschlossen. Wenn es also darum geht, das Volumen von Mineralwollprodukten vorübergehend zu verringern, so stellen diese unendlich vielen Lufteinschlüsse ein erhebliches Problem dar, wie weiter unten noch näher erläutert wird.

Aus der EP-B1-00 72 302 ist bereits ein Verfahren zum Verpacken von kompressiblen Platten mit einer ganz bestimmten Reihenfolge bzw. Aufeinanderfolge von Verfahrensschritten bekannt. Hiernach wird zunächst ein Plattenstapel von wenigstens einer Hülle aus schrumpfbarem Kunststoff umhüllt. Danach wird in einem weiteren Verfahrensschritt der so umhüllte Plattenstapel mit einem ersten Druck senkrecht auf die großen Flächen der Platten beaufschlagt. In dieser Vorgehensweise werden mehrere Nachteile gesehen. Einmal hat der Plattenstapel, der von dem Kunststoff umhüllt wird, einen wesentlich größeren Umfang als der Plattenstapel nach dem Beaufschlagen mit Druck. Es wird somit für die zuerst aufgebrachte Kunststoffhülle eine sehr große Materialmenge benötigt. Zum anderen ist der Schrumpfungsgrad des Kunststoffes begrenzt, so daß der Plattenstapel sich gegenüber der durch die Druckbeaufschlagung erzielten Form wieder ausdehnen wird. Hiermit im Zusammenhang steht die weitere Erscheinung, daß bei einfacher Druckbeaufschlagung die Luft aus den unendlich vielen kleinen Lufteinlässen nicht schnell genug nach außen austreten kann und zwar einmal wegen des Hindernisses der Mineralfasern und zum anderen wegen der vorher vorgesehenen Umhüllung. Außerdem pflanzt sich der Druck der Druckbeaufschlagung nicht gleichmäßig durch den umhüllten Plattenstapel fort, vielmehr werden die einander gegenüberliegenden beiden Bereiche des Plattenstapels, die vom Druck beaufschlagt werden, zumindest anfangs besonders stark zusammengedrückt. Dies gilt sowohl für die Lufteinlässen als auch für das eigentliche Mineralwollmaterial. Die Mineralfasern in diesen Bereichen können somit so stark deformiert werden, daß die Platten vor Gebrauch, d. h. nach Wiederöffnen der Umhüllung nicht mit Sicherheit und nicht vollständig wieder ihre ursprüngliche Dicke einnehmen. Diese zuvor erläuterten Nachteile treten sinngemäß auch bei den weiteren bekannten Verfahrensschritten auf, die mit dem zweiten Komprimieren zusammenhängen.

Des Weiteren ist aus der EP-B1-00 22 417 ein Verfahren bekannt, wonach zusammendrückbare Materialrollen zwischen profilierten Platten zusammengedrückt werden, wobei die Platten im Querschnitt dreieckig pro-

filierte Teile aufweisen, die zwischen die Rollen eingreifen. Nach dem Zusammendrücken werden die Stapel einschließlich der profilierten Platten und zusätzlichen Wandteilen an den Stirnseiten durch Bänder zusammengehalten. Durch die profilierten Platten und Wandteile ist ein großer Materialaufwand erforderlich. Außerdem ist auch hier keine gleichmäßige Druckverteilung gegeben, weil die direkt vom Druck beaufschlagten Teile der Rollen stärker zusammengedrückt werden als die mittleren Rollenbereiche.

Des Weiteren ist aus der US-PS 34 99 261 ein Verfahren sowie eine Vorrichtung bekannt, wonach ein Stapel aus Mineralwollplatten in einer Saugkammer einem Unterdruck ausgesetzt wird, so daß die Luft aus den Platten abgesaugt und damit eine Volumenverringerung erreicht wird. Gegebenenfalls kann auch zusätzlich ein mechanischer Druck auf die Platten des Plattenstapels aufgebracht werden. Dabei wird angestrebt, daß die Mineralfasern nicht brechen und die Platten später vor Gebrauch möglichst wieder auf ihre ursprüngliche Dicke expandieren. Nach der Volumenverringerung wird der Plattenstapel mit Kraftpapier umgeben und dieses festgeklebt. Nach diesem Stand der Technik entstehen nur verhältnismäßig kleine Verpackungseinheiten, deren Handhabung bei der Lagerhaltung und beim Transport umständlich und arbeitsaufwendig ist.

Schließlich ist aus der GB-PS 11 47 445 bekannt, zusammendrückbares Material paketweise in einem luftdichten Sack unterzubringen und zur Verringerung des Volumens die Luft aus dem Material abzusaugen. Dabei wird unter Zwischenschaltung von Kartonteilen mit einem kompliziert aufgebauten Container gearbeitet, der einen großen Bauaufwand bedingt.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren zu schaffen, durch welches eine erhebliche Menge an Verpackungsmaterial erspart wird, durch welches ferner die Mineralwollprodukte während der Verringerung des Volumens schonend behandelt werden, so daß die innenwohnende Elastizität nicht verlorengeht und durch welches große Transporteinheiten herstellbar sind.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die nachfolgenden Verfahrensschritte gelöst:

- a) eine Anzahl Platten oder Rollen werden über- oder nebeneinander geschichtet,
- b) die so gebildete Schicht wird einem solchen Komprimierungsvorgang unterworfen, daß das spätere Wiederaufblättern der Platten oder Rollen nach dem Aufheben der Kompression auf die ursprünglichen Abmessungen gesichert ist,
- c) unter Aufrechterhaltung der Kompression Ummüllen der komprimierten Schicht mit einer Kunststofffolie derart, daß zwei einander gegenüberliegende Stirnflächen freibleiben,
- d) Schrumpfen der Kunststofffolie unter Wärmeeinwirkung mit anschließendem Abkühlen,
- e) Stapeln einer Anzahl von Schichten über- oder nebeneinander zu einer Transporteinheit,
- f) die Transporteinheit wird mindestens einem weiteren Komprimierungsvorgang bis zu einem Kompressionsgrad unterworfen, daß das spätere Wiederaufblättern der Platten oder Rollen nach dem Aufheben der Kompression gewährleistet ist,
- g) Einfassen der Transporteinheit derart, daß die weitere Kompression aufrechterhalten wird,
- h) Anbringen von Verstärkungen mindestens an einigen Kanten der Transporteinheit.

Auf diese Weise wird einmal erheblich an Verpak-

kungsmaterial, insbesondere an die Umhüllung bildende Kunststofffolie gespart. Durch die an das Material der Mineralwolle angepaßten Kompressionsvorgänge, die insbesondere von der jeweiligen Dichte bzw. dem Raumgewicht der Mineralwolle abhängen, werden die Fasern nicht einer unzulässig hohen Belastung ausgesetzt, so daß sie sich nach der Kompressionsentlastung wieder nahezu auf die ursprüngliche Form zurückverformen, die Platten oder Rollen also ihre ursprüngliche Dicke wieder erreichen. Der weitere Vorteil besteht darin, daß große Transporteinheiten mit geringem Materialaufwand herstellbar sind, die gleichzeitig die Lagerhaltung und den Transport vereinfachen.

Vorteilhafterweise werden die Kompressionsvorgänge nach einer Zeitkurve in Abhängigkeit von der Austrittsgeschwindigkeit oder dem Austrittsvolumen der Luft aus den kleinen Lufträumen zwischen den Mineralfasern gesteuert. Diesen liegt die Erkenntnis zu Grunde, daß die Luft während des Kompressionsvorganges aus einem Mineralwollmaterial mit kleinem Raumgewicht leichter austreten kann, weil der Strömungswiderstand durch die Mineralfasern geringer ist als bei einem Material mit hohem Raumgewicht. Gerade mit steigendem Raumgewicht erhöht sich aber die Gefahr, daß durch zu schnell bewirkte Kompression eine ungleichmäßige Druckverteilung und damit eine unterschiedliche Verformung der Mineralfasern eintritt. Die Kompressionsvorgänge können mechanisch und/oder durch Vakuumherzeugung vorgenommen werden. Es empfiehlt sich, beide Kompressionsvorgänge gleichzeitig vorzunehmen, wobei die Druckanteile zwischen der mechanischen Kompression einerseits und durch Vakuumherzeugung andererseits wiederum von der Dichte bzw. dem Raumgewicht des Produktes abhängig gemacht werden sollten. Durch die mechanische Kompression wird gleichzeitig eine Führung und Halterung des Produktes erreicht.

Eine wesentliche Erleichterung des Austritts der Luft aus den unzählig vielen und kleinen Räumen zwischen den Mineralfasern und damit eine Vergleichmäßigung der Druckverteilung über das Produkt wird dadurch erreicht, daß die Schichtungen und Stapelvorgänge bei einer solchen Ausrichtung der Platten oder Rollen vorgenommen werden, daß die Fasern innerhalb der Platten oder Rollen möglichst senkrecht zu den freibleibenden Stirnflächen verlaufen. Es ist bekannt, daß sich die Mineralfasern bei der Herstellung von Mineralfaserbahnen, von denen dann die Platten oder Rollen abgeschnitten werden, weitgehend parallel zu den großen Oberflächen der Bahnen orientieren. In der zuvor erläuterten richtigen Ausrichtung der Platten oder Rollen während der Kompressionsvorgänge wird somit der geringste Strömungswiderstand durch die Fasern erreicht.

Vorteilhafterweise wird die Transporteinheit nach einer weiteren Kompression und unter Aufrechterhaltung dieser Kompression mit einer weiteren Kunststofffolie umhüllt. Da die Luft während der Kompressionsvorgänge aus dem Mineralwollmaterial zum Teil entwichen ist, und zwar so weit, daß insgesamt gerade der höchstmögliche Kompressionsgrad erreicht ist, ist innerhalb der kleinen Lufträume kein Überdruck mehr vorhanden, so daß die Kunststofffolie auch nur einen entsprechend geringen Innendruck durch die Mineralwolle aushalten muß und damit keine Gefahr besteht, daß die Kunststoffolie aufreißt.

Für die Lagerhaltung und auch für den Transport ist es vorteilhaft, daß die komprimierte Schicht und/oder die komprimierte Transporteinheit allseitig von Kun-

stofffolien umhüllt werden. Das allseitige Umhüllen kann zweckmäßig in mehreren Arbeitsschritten vorgenommen werden.

Andere Verstärkungsmöglichkeiten bestehen darin, daß die Transporteinheit von die Kompressionen aufrechterhaltenden flexiblen zugfesten Bändern umgeben werden oder daß die Transporteinheit von einem Latengertü mit quaderförmigen Konturen eingefaßt wird. Beide Maßnahmen erfordern nur einen geringen Materialaufwand.

Statt flächiger Kunststofffolien für die Ummantelung vorzusehen, ist es in manchen Fällen vorteilhaft, daß die Folien in Form von endlosen, im Querschnitt rechteckigen Schläuchen auf die komprimierten Schichten und/oder Transporteinheiten aufgebracht und anschließend auf entsprechende Länge abgeschnitten werden.

Zur maschinellen Verarbeitung ist es vorteilhaft, wenn die Schichten aus sechs bis zwölf, vorzugsweise sieben, Platten oder Rollen gebildet werden. Dies gilt für kleine oder mittleren Dicken der Platten oder der die Rollen bildenden Bahnen. Bei sehr dickwandigen Platten oder Rollen ist es zweckmäßig, die Schichten mit einer geringeren Anzahl, vorzugsweise drei bis fünf Platten oder Rollen zu bilden.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zum Komprimieren und Verpacken von Platten oder Rollen aus Mineralwolle, insbesondere Steinwolle. Die Vorrichtung ist gekennzeichnet durch die nachfolgenden Vorrichtungsstationen:

- a) eine Fördervorrichtung, welche alle Vorrichtungsstationen in ihrer Reihenfolge miteinander verbindet,
- b) eine Vorrichtungsstation, in welcher eine Anzahl Platten oder Rollen über- oder nebeneinander schichtbar ist,
- c) eine Komprimierungsstation, in der die gebildeten Schichten taktweise zusammenpreßbar sind,
- d) kombiniert mit der Komprimierungsstation eine Vorrichtung zum Umhüllen der einzelnen komprimierten Schichten mit einer Kunststoffolie und zum Zusammenschweißen entsprechender benachbarter Folienränder,
- e) eine Schrumpfstation zum Schrumpfen der Kunststoffolie unter Wärmeeinwirkung mit anschließendem Abkühlen,
- f) eine Vorrichtungsstation zum Stapeln einer Anzahl Schichten über- oder nebeneinander zu einer Transporteinheit,
- g) eine weitere Komprimierungsstation, in welcher die einzelnen Transporteinheiten taktweise erneut zusammenpreßbar sind,
- h) eine Vorrichtungsstation zum Einfassen jeder Transporteinheit unter Aufrechterhaltung der Kompression,
- k) eine Vorrichtungsstation, in welcher mindestens einige Kanten der Transporteinheiten verstärkbar sind.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfundungsgemäßen Vorrichtung wird erreicht durch eine Komprimierungsstation, in welcher der mechanische Kompressionsvorgang durch einen Preßstempel mit Preßplatte und die Vakuumkompression durch zwei einander gegenüberliegende an offenen Stirnseiten der Schichten oder Transporteinheiten anliegende Vakuumkammern erzeugbar sind. Es versteht sich, daß die Vakuumkammern so gestaltet sind, daß keine Fasern aus dem Mineralwolleerzeugnis abgesaugt werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Komprimieren und Verpacken von Platten oder Rollen aus Mineralwolle, insbesondere Steinwolle, gekennzeichnet durch die nachfolgenden Verfahrensschritte:

- eine Anzahl Platten oder Rollen werden über- oder nebeneinander geschichtet,
- die so gebildete Schicht wird einem solchen Komprimierungsvorgang unterworfen, daß das spätere Wiederaufblähen der Platten oder Rollen nach dem Aufheben der Kompression auf die ursprünglichen Abmessungen gesichert ist,
- unter Aufrechterhaltung der Kompression Umhüllen der komprimierten Schicht mit einer Kunststofffolie derart, daß zwei einander gegenüberliegende Stirnflächen freibleiben,
- Schrumpfen der Kunststofffolie unter Wärmeeinwirkung mit anschließendem Abkühlen,
- Stapeln einer Anzahl von Schichten über- oder nebeneinander zu einer Transporteinheit,
- die Transporteinheit wird mindestens einem weiteren Komprimierungsvorgang bis zu einem Kompressionsgrad unterworfen, daß das spätere Wiederaufblähen der Platten oder Rollen nach dem Aufheben der Kompression gewährleistet ist,
- Einfassen der Transporteinheit derart, daß die weitere Kompression aufrechterhalten wird,
- Anbringen von Verstärkungen mindestens an einigen Kanten der Transporteinheit.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komprimierungsvorgänge mechanisch und/oder durch Vakuumerzeugung vorgenommen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtungen und Stapelvorgänge bei einer solchen Ausrichtung der Platten oder Rollen vorgenommen werden, daß die Fasern innerhalb der Platten oder Rollen möglichst senkrecht zu den freibleibenden Stirnflächen verlaufen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinheit nach der weiteren Kompression und Aufrechterhaltung dieser Kompression mit einer weiteren Kunststofffolie umhüllt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die komprimierte Schicht und/oder die komprimierte Transporteinheit allseitig von Kunststofffolien umhüllt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinheit von die Kompression aufrechterhaltenden flexiblen zugfesten Bändern umgeben werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Transporteinheit von einem Lattengerüst mit quaderförmigen Konturen eingefäßt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Folien in Form von endlosen, im Querschnitt rechteckigen Schläuchen auf die komprimierten Schichten und/oder Transporteinheiten aufgebracht und anschließend auf entsprechende Länge abgeschnitten werden.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten aus sechs bis zwölf, vor-

zugsweise sieben, Platten oder Rollen gebildet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten aus drei bis fünf sehr dickwandigen Platten oder Rollen gebildet werden.

11. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kompressionsvorgänge nach einer Zeitkurve in Abhängigkeit von der Austrittsgeschwindigkeit oder dem Austrittsvolumen der Luft aus den kleinen Lufträumen zwischen den Mineralfasern gesteuert werden.

12. Vorrichtung zum Komprimieren und Verpacken von Platten oder Rollen aus Mineralwolle, insbesondere Steinwolle, gekennzeichnet durch die nachfolgenden Vorrichtungsstationen:

- eine Fördervorrichtung, welche alle Vorrichtungsstationen in ihrer Reihenfolge miteinander verbindet,
- eine Vorrichtungsstation, in welcher eine Anzahl Platten oder Rollen über- oder nebeneinander schichtbar ist,
- eine Komprimierungsstation, in der die gebildeten Schichten taktweise zusammenpreßbar sind,
- kombiniert mit der Komprimierungsstation eine Vorrichtung zum Umhüllen der einzelnen komprimierten Schichten mit einer Kunststofffolie und zum Zusammenschweißen entsprechender benachbarter Folienränder,
- eine Schrumpfstation zum Schrumpfen der Kunststofffolie unter Wärmeeinwirkung mit anschließendem Abkühlen,
- eine Vorrichtungsstation zum Stapeln einer Anzahl Schichten über- oder nebeneinander zu einer Transporteinheit,
- eine weitere Komprimierungsstation, in welcher die einzelnen Transporteinheiten taktweise erneut zusammenpreßbar sind,
- eine Vorrichtungsstation zum Einfassen jeder Transporteinheit unter Aufrechterhaltung der Kompression,
- eine Vorrichtungsstation, in welcher mindestens einige Kanten der Transporteinheiten verstärkbar sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch eine Komprimierungsstation, in welcher der mechanische Komprimierungsvorgang durch einen Preßstempel mit Preßplatte und die Vakuumkompression durch zwei einander gegenüberliegende an offenen Stirnseiten der Schichten oder Transporteinheiten anliegende Vakuumkammern erzeugbar sind.